

## 遠隔TV会議システムのための映像制御アルゴリズム

6M-2

小林武文 井上智雄 岡田謙一 松下温  
慶應義塾大学理工学部

## 1 はじめに

会議はオフィスの活動において非常に重要な位置を占めており、ここ当分なくなることは無いといえる。そして、地理的に遠く離れた人同士の会議では金銭的、時間的コストが大変高くつくために遠隔TV会議に対するニーズが増大している。しかし現在のところこれによって対面状況のような会議が可能になっているとは言いがたい。遠隔地の人同士のコミュニケーションにおいては映像情報が重要な役割を持つと言われており、確かに従来の遠隔TV会議システムでも映像は使用されているが、その映像が十分に活用されていない点に現在のTV会議システムの持つ問題点の一つが考えられる。我々は、映像メディアとして先輩である映画やTVに学び、それらの映像に含まれる被写体それ自体以外の映像情報をTV会議システムに取り入れることを考えた。

以下、本稿ではこれまでのTV会議に使われてきた映像情報の問題点を指摘し、その一つの解決策を提示し、この考えに基づいて行ったTV番組の分析について述べる。

## 2 TV会議映像の問題点

これまで研究されてきた多人数のTV会議システムの多くは、一つの画面に参加人数分のウィンドウが常に表示されていたり、あるいは人数分の画面があったりした。また多くの場合、他地点の映像は画面近くに置かれた固定カメラによるものであった。

まず前者について、コンピュータ作業では複数のウィンドウを同時に開いているほうが一般的であるが、こればユーザがそれぞれのウィンドウを自分でコントロールできるからであって、TV会議の場合はコンピュータ上のウィンドウであっても、それらの動きをユーザは制御できないため、その状況は映画やTVと同じものになる。そして映画では複数の画面が同時に存在するのは珍しい。なぜなら、観客がそれらを制御できないので注意を分割することになる。映画の画面は、次々と変わるので、観客は見えていない画面で起こっている大切な動きを見逃しているのではないかと心配す

ることになる[1]。従って、TV会議システムにおいても多くのウィンドウを同時に使用しない方が良いと考えられる。

次に後者について、固定カメラによる単調な映像を飽きずに見続けられる人は少ないだろう。これは、映像固有の特性を考慮していないのである。映像には、対象のサイズを自由に変化させられ、また様々な視点の構図を不連続に提示しうるといった特徴がある。さらに実時間の時間経過に関わらない表現も可能であり、映像を認識するということは我々の実寸大の生活世界を認識することとは異質なものだといえる[2]。したがって映像を考慮する場合にはショットの転換や様々なカメラワークといった映像に加えられた操作を考慮すべきであるが、これまで、会議に参加している人物が画面にどのように映されるべきかについては考えられていない。

これらの事柄を踏まえてTV番組を考えると、TV番組ではたいてい映っている画面は一つであり、その中で様々な映像操作がされている。例えばTV中継では、カメラは「見るべきもの」にフォーカスする。スポーツ中継では、カメラは「ボール」「選手」を追い、観客席で騒動が起きれば、テレビカメラはそちらを向く。これはそばにいる観客の視線と同じである。つまり、演出、視点の設定を行っているのである。討論番組でも、これは当てはまる。そこで、TV会議のための適切な映像表現を得るために、内容が会議に近いものとして討論番組についての調査分析を行った。

## 3. TV討論番組の分析

調査対象としたのは以下の番組で、全部で3600場面余り、時間にして10時間余りである。

- ・テレビ朝日「朝まで生テレビ」
- ・フジテレビ「報道2001」
- ・NHK「日曜討論」
- ・テレビ朝日「サンデープロジェクト」田原総一朗コーナー

まず、画面上に映される人物の役割とそのショットの種類から次のような分類法を考え、これに従って人物の映っているすべての場面を分類する事ができた。

1. 話者単独場面：話者が一人だけ映っているもの
2. 話者と周囲を含む場面：話者と話者の周囲の人物が映っているもの

3. 話者と相手を含む場面：話者と話者が話しかけている人物が映っているもの
4. 相手単独場面：話者が話しかけている人物が一人だけ映っているもの
5. 相手と周囲を含む場面：話者が話しかけている人物とその周囲の人物が映っているもの
6. 第三者単独場面：話者でも相手でもない人物が一人だけ映っているもの
7. 第三者複数場面：話者でも相手でもない人物が複数映っているもの
8. 全景場面：参加者全員が映っているもの

そして、一つの場面の持続時間を秒単位で計り、その分布を調べた(図1)。また場面が切り替わってゆくときに、分類中のどの場面からどの場面へと切り替わってゆくかという遷移状態を遷移確率の面から調べた。ここで、場面の遷移について一つ考慮すべきことがある。場面が遷移する時の主なきっかけとしては、話者の交代があるが、その他に、視聴者の関心を持続させる目的で行われていると考えられる場面の遷移がある。これら二つは性質の異なるものであるため、区別して考えた(表1, 表2)。それによって、場面の持続時間については話者交代によってカットされた場面を除いたものについても集計した。

まず図1から全体として、持続時間の短いものほど頻度が多く、長いものになるにつれてその頻度は少なくなっていくことがわかった。これを分類別に調べると、「話者」の入っている場面は持続時間が比較的長いものもありばらつきが大きくことがわかった。それに比べて「話者」の映らない場面は平均して5秒と短く、またばらつきが小さかった。これらは視聴者の関心を持続させる目的が大きい場面で、視覚的な「間」となるような場面であると考えられる。

次に、場面の遷移確率から遷移の中心は「話者」の映る場面であることがわかった。また、話者交代時には8割以上が話者の映る場面に遷移するのに比べて、それ以外の時には話者の映っている場面からは比較的他の場面に遷移することが多く、その後話者の映る場面に戻るパターンがよく見られた。さらに、全資料時間に占める分類別時間を調べたところ、「話者単独場面」が6割以上あり、「話者と周囲を含む場面」「話者と相手を含む場面」も合わせると8割以上であった。

これらのことから、討論番組の映像は話者を中心として展開し、

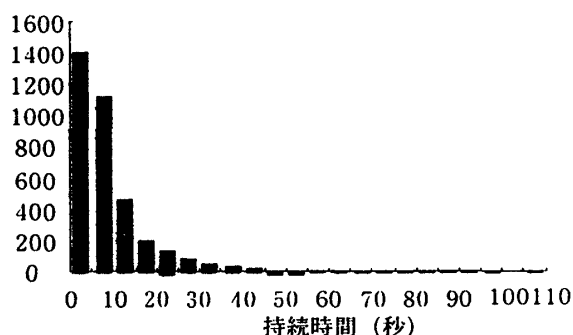


図1 一場面の持続時間度数分布

時折視聴者の関心を持続させるための比較的短い話者以外の場面に映り、再び話者に返るという流れを持っていることがわかった。

#### 4. むすび

以上のような分析から、TV討論番組の典型的な映像表現のパターンを得ることができた。これらを元にして、変化のある映像をTV会議システムで作り出せば、視点の設定がされているために見るべき場所に注意を払う必要が無く、また、ダイナミックな映像により退屈しない、関心の持てるTV会議が実現すると思われる。

#### 参考文献

- [1] Clanton, C., Young, E. : Film Craft in User Interface Design, SIGSHI'94 Tutorial Notes, 1994.
- [2] 中島義明, 井上雅勝 : 映像の心理学, 大阪大学人間科学部紀要, Vol.19, pp.1-26, 1993.

|       | 話者単独   | 話者を含む  | 話者と相手  | 相手単独  | 相手を含む | 第三者単独 | 第三者複数 | 全体    |
|-------|--------|--------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 話者単独  | 55.60% | 14.08% | 10.47% | 1.99% | 2.17% | 2.89% | 3.43% | 9.39% |
| 話者を含む | 57.73% | 22.68% | 8.25%  | 3.09% | 1.03% | 4.12% | 1.03% | 2.06% |
| 話者と相手 | 75.90% | 9.64%  | 4.82%  | 3.61% | 2.41% | 0.00% | 2.41% | 1.20% |
| 相手単独  | 52.00% | 28.00% | 8.00%  | 8.00% | 0.00% | 4.00% | 0.00% | 0.00% |
| 相手を含む | 83.33% | 8.33%  | 0.00%  | 8.33% | 0.00% | 0.00% | 0.00% | 0.00% |
| 第三者単独 | 45.24% | 26.19% | 9.52%  | 4.76% | 2.38% | 2.38% | 2.38% | 7.14% |
| 第三者複数 | 44.83% | 31.03% | 6.90%  | 6.90% | 0.00% | 0.00% | 6.90% | 3.45% |
| 全体    | 82.22% | 13.33% | 0.00%  | 0.00% | 0.00% | 0.00% | 0.00% | 4.44% |

表1 話者交代時の遷移確率(行から列に遷移)

|       | 話者単独   | 話者を含む  | 話者と相手  | 相手単独   | 相手を含む | 第三者単独  | 第三者複数  | 全体    |
|-------|--------|--------|--------|--------|-------|--------|--------|-------|
| 話者単独  | 6.80%  | 18.74% | 12.82% | 13.11% | 4.56% | 24.76% | 14.37% | 4.85% |
| 話者を含む | 54.66% | 6.30%  | 3.27%  | 9.07%  | 2.77% | 13.10% | 9.07%  | 1.76% |
| 話者と相手 | 65.02% | 6.90%  | 3.45%  | 12.81% | 0.99% | 4.93%  | 3.94%  | 1.97% |
| 相手単独  | 68.62% | 7.45%  | 12.23% | 3.72%  | 2.66% | 4.26%  | 0.00%  | 1.06% |
| 相手を含む | 45.95% | 32.43% | 12.16% | 4.05%  | 1.35% | 1.35%  | 2.70%  | 0.00% |
| 第三者単独 | 63.34% | 10.22% | 3.24%  | 2.24%  | 0.25% | 14.21% | 3.74%  | 2.74% |
| 第三者複数 | 62.07% | 18.10% | 2.59%  | 2.16%  | 0.00% | 6.03%  | 6.90%  | 2.16% |
| 全体    | 66.29% | 11.24% | 8.99%  | 7.87%  | 3.37% | 1.12%  | 1.12%  | 0.00% |

表2 話者交代時以外の遷移確率(行から列に遷移)